

HOMBRO EN UN VISTAZO. INDICACIONES Y METODOLOGÍA DE LAS DIFERENTES PRUEBAS RADIOLÓGICAS

AUTORES. **María José Martínez Cutillas**, Maria Dolores Abellán Rivero, Andrés López Sánchez, Yesica Martínez Paredes, Irene Sánchez - Serrano, Víctor Orcajada Zamora.

Hospital Universitario Virgen de la Arrixaca, Murcia, España

I. OBJETIVOS DOCENTES

- Repaso de las indicaciones y aspectos técnicos básicos de las diferentes pruebas radiológicas empleadas en nuestro centro para el estudio del hombro doloroso.
- Desde el punto de vista práctico a través de ilustraciones, se propone una sistemática de lectura de dichas pruebas.

II. REVISIÓN DEL TEMA

INTRODUCCIÓN

El hombro es la articulación del cuerpo con más amplitud de movimiento, unos 180°, en los distintos ejes de movimiento. Participa fundamentalmente la enartrosis glenohumeral, aunque también forman parte de la misma la articulación acromioclavicular y esternoclavicular formando en su conjunto la cintura escapular.

Esta amplitud de movimiento conlleva la necesidad de un aparato musculotendinoso que accione con cierta libertad dicho movimiento, así como de un sistema de sujeción que se contraponga a un exceso de movimiento que pudiera provocar luxación o subluxación.

La compleja anatomía y fisiología del hombro, requiere elegir estudios de imagen adecuados para los diferentes escenarios clínicos. Las modalidades de imagen y algunas consideraciones técnicas, así como las principales indicaciones para seleccionar los estudios apropiados se discuten en esta revisión. Además se incluyen ciertas consideraciones para realizar una buena lectura sistemática.

A. RADIOGRAFÍA SIMPLE [1]

INDICACIONES

La radiografía simple es la primera modalidad de imagen para prácticamente toda la patología del hombro. A menudo, es el único estudio de imagen necesario como ocurre en algunas patologías agudas (traumatismo, tendinitis cálcica, artrosis y osteolisis de la clavícula distal en atletas).

CONSIDERACIONES TÉCNICAS

Siempre se debe incluir una radiografía en proyección AP/frontal con el húmero en posición neutra o en rotación interna y/o externa.

En caso de traumatismo, deben de existir al menos dos proyecciones para valorar bien las líneas de fractura.



Radiografía de hombro con húmero en posición neutra

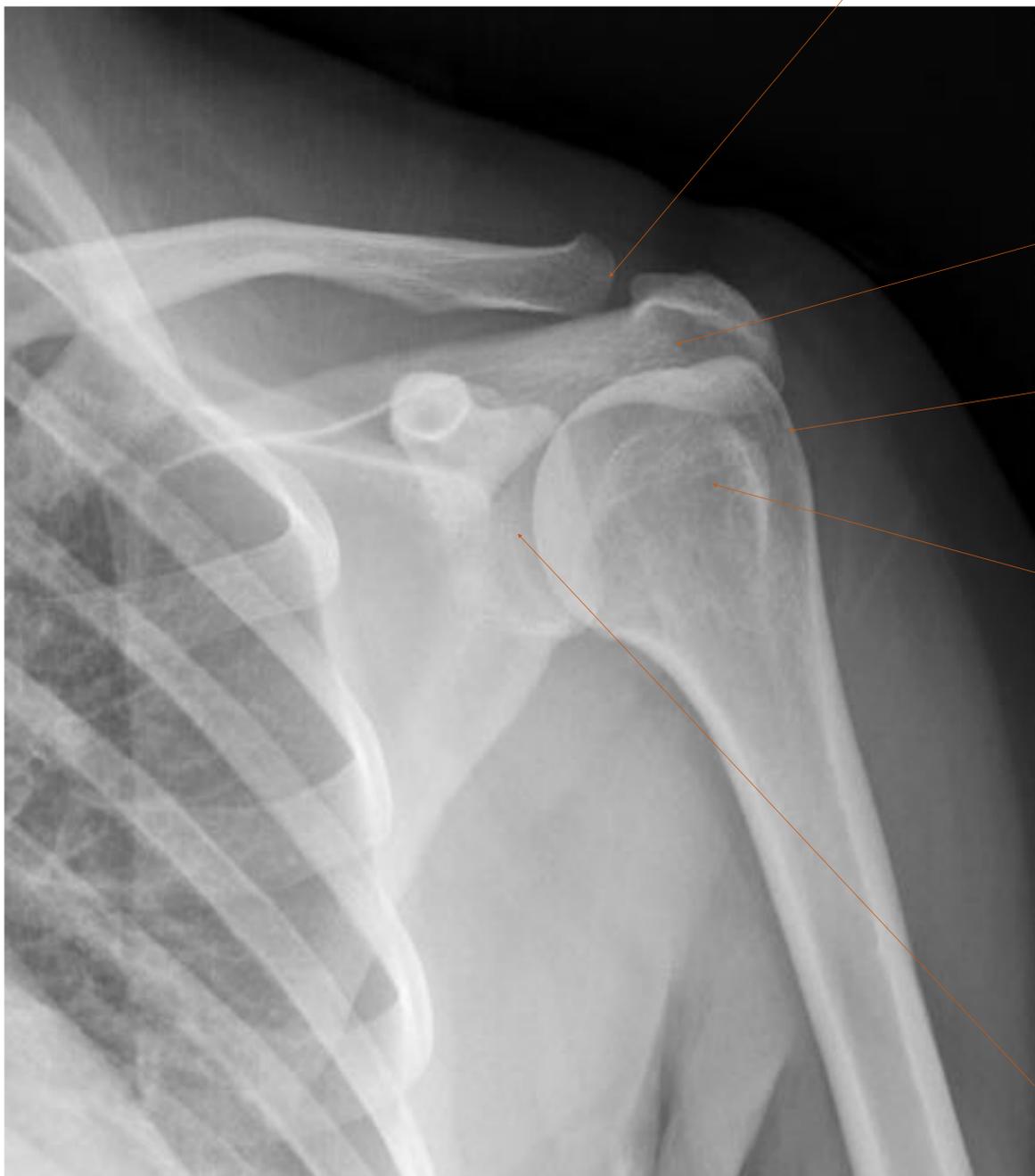
A. RADIOGRAFÍA SIMPLE [1]

LECTURA SISTEMÁTICA

No podemos dejar de evaluar en una radiografía de hombro:

- LÍNEAS DE FRACTURA (cortical ósea)
- Congruencia articular glenohumeral y articulación acromioclavicular
- Cambios degenerativos (hipertrofia y pinzamiento articular, osteofitos, ...)
- Evaluación densidad ósea
- Partes blandas (alteraciones en densidad, calcificaciones...)

Articulación acromioclavicular



Espacio subacromial

Troquíter

Tronquín

Articulación glenohumeral

Cavidad glenoidea

Radiografía de hombro con húmero en posición neutra

B. ECOGRAFÍA [2-4]

INDICACIONES

Primera prueba a realizar ante sospecha de patología de manguito de rotadores y tendón largo del bíceps. También se emplea para la evaluación de depósitos cálcicos, medición del espacio subacromial y en la detección de atrofia muscular.

Además la ecografía es útil para guiar procedimientos intervencionistas, detectar líquido en bursas y patología periarticular.

CONSIDERACIONES TÉCNICAS

- Se deben de utilizar sondas de alta frecuencia.
- Se recomienda que el paciente esté sentado en una silla rotatoria y con una altura menor que la del examinador para poder realizar los movimientos requeridos en la exploración con mayor facilidad.

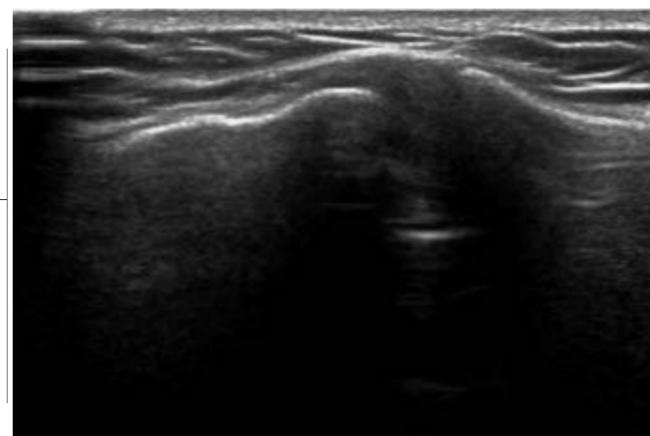
LECTURA SISTEMÁTICA

ESTRUCTURA VALORADA

Articulación acromioclavicular

POSICIÓN DEL PACIENTE

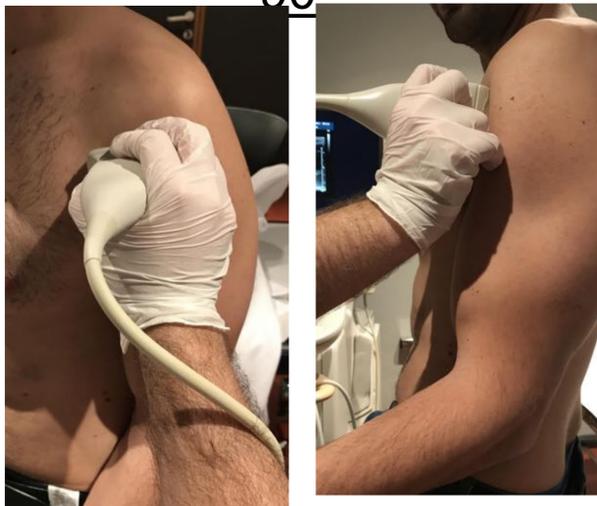
Sentado con brazo a explorar en posición neutra



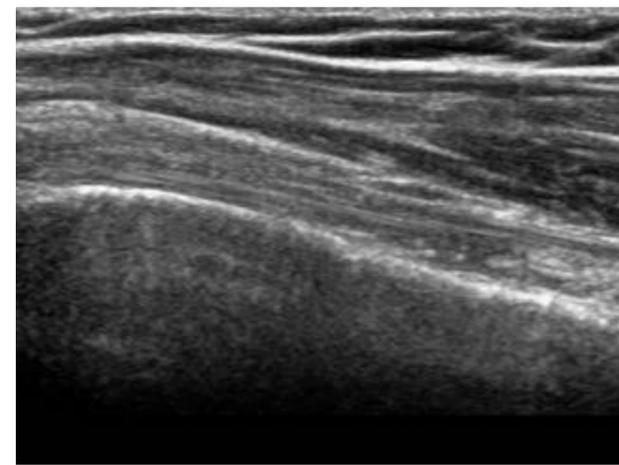
B. ECOGRAFÍA [2-4]

LECTURA SISTEMÁTICA

ESTRUCTURA VALORADA	POSICIÓN DEL PACIENTE
Eje corto y largo del tendón largo del bíceps	Sentado con <u>el brazo a explorar con la palma de la mano hacia arriba apoyada sobre el muslo y con el codo flexionado a 90°</u>



Eje corto

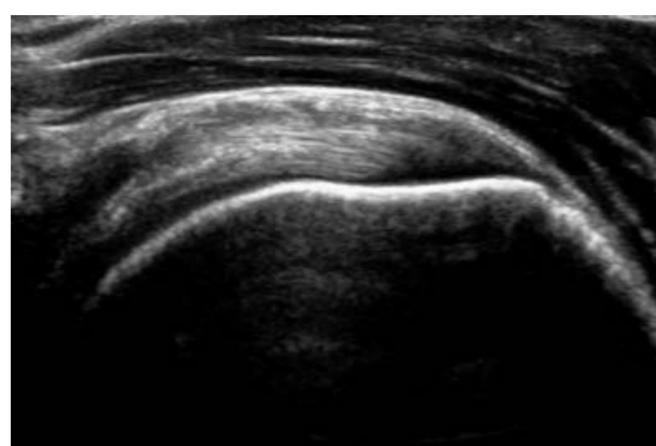


Eje largo

ESTRUCTURA VALORADA	POSICIÓN DEL PACIENTE
Eje corto y largo del tendón subescapular	Sentado con el brazo a explorar paralelo al cuerpo del paciente y con el <u>brazo en rotación externa</u>



Eje corto



Eje largo

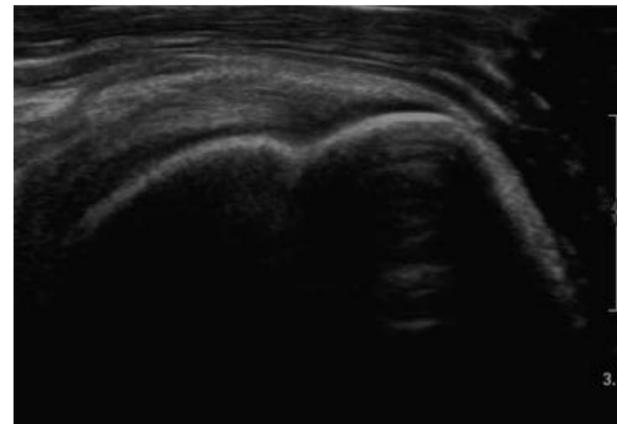
B. ECOGRAFÍA [2-4]

LECTURA SISTEMÁTICA

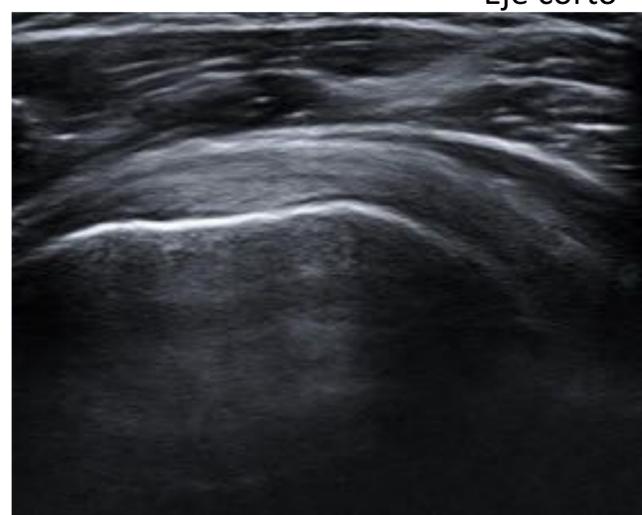
ESTRUCTURA VALORADA	POSICIÓN DEL PACIENTE
Eje corto y largo del tendón del supraespinoso	Sentado con <u>dorso de la mano</u> del brazo a explorar apoyada sobre <u>región lumbar</u> del paciente formando <u>ángulo de 90°</u> el brazo y el antebrazo
ESTRUCTURA VALORADA	POSICIÓN DEL PACIENTE
Eje corto y largo del tendón del infraespinoso	Sentado con el brazo a explorar pasa por delante del tórax y <u>palma de la mano</u> sobre el <u>hombro del brazo contralateral</u>



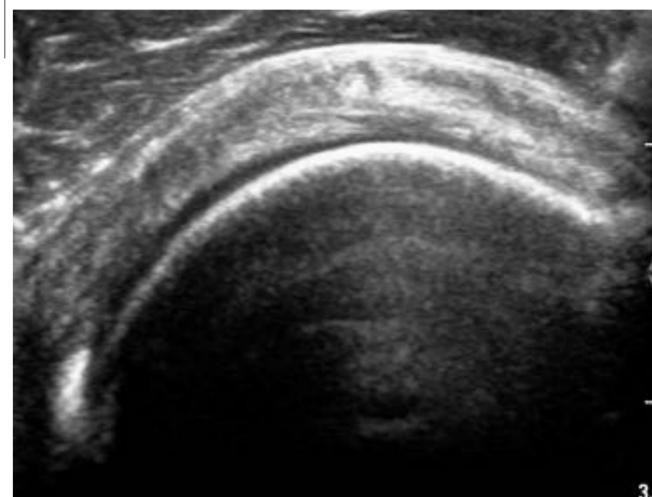
Eje corto



Eje largo



Eje corto



Eje largo

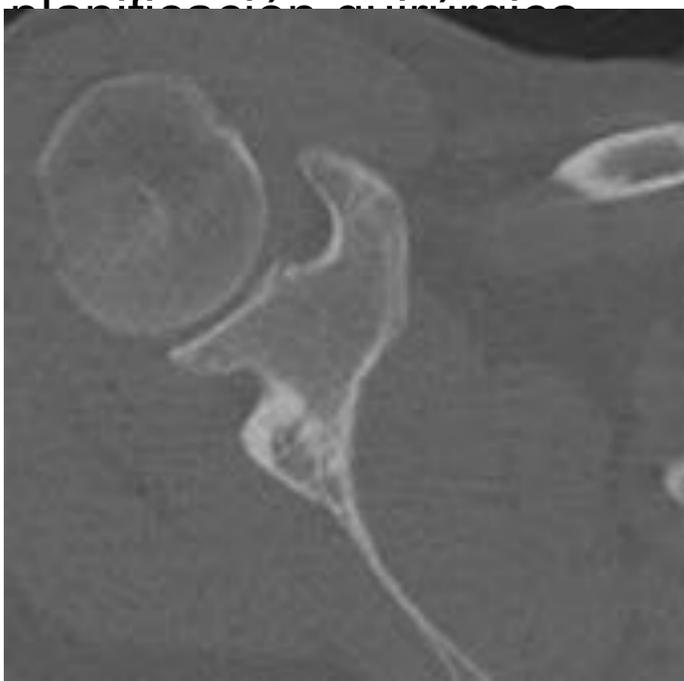
C. TOMOGRAFIA COMPUTARIZADA multidetector (TCMD)

INDICACIONES

Generalmente se reserva para la evaluación de **fracturas** / fractura-luxación o para pacientes con **prótesis** de hombro. Esta técnica permite demostrar la complejidad de la fractura, desplazamiento y angulación. Además, la visualización de las imágenes en planos axial, coronal, sagital y con reconstrucción Volumen Rendering (VR) puede ayudar a interpretación y

CONSIDERACIONES TÉCNICAS

- Se recomienda realización en **todos los planos** para una mejor valoración de la patología.



Cortes axiales TCMD
hombro



Reconstrucción MPR
sagital de TC hombro



Reconstrucción MPR
coronal de TC hombro

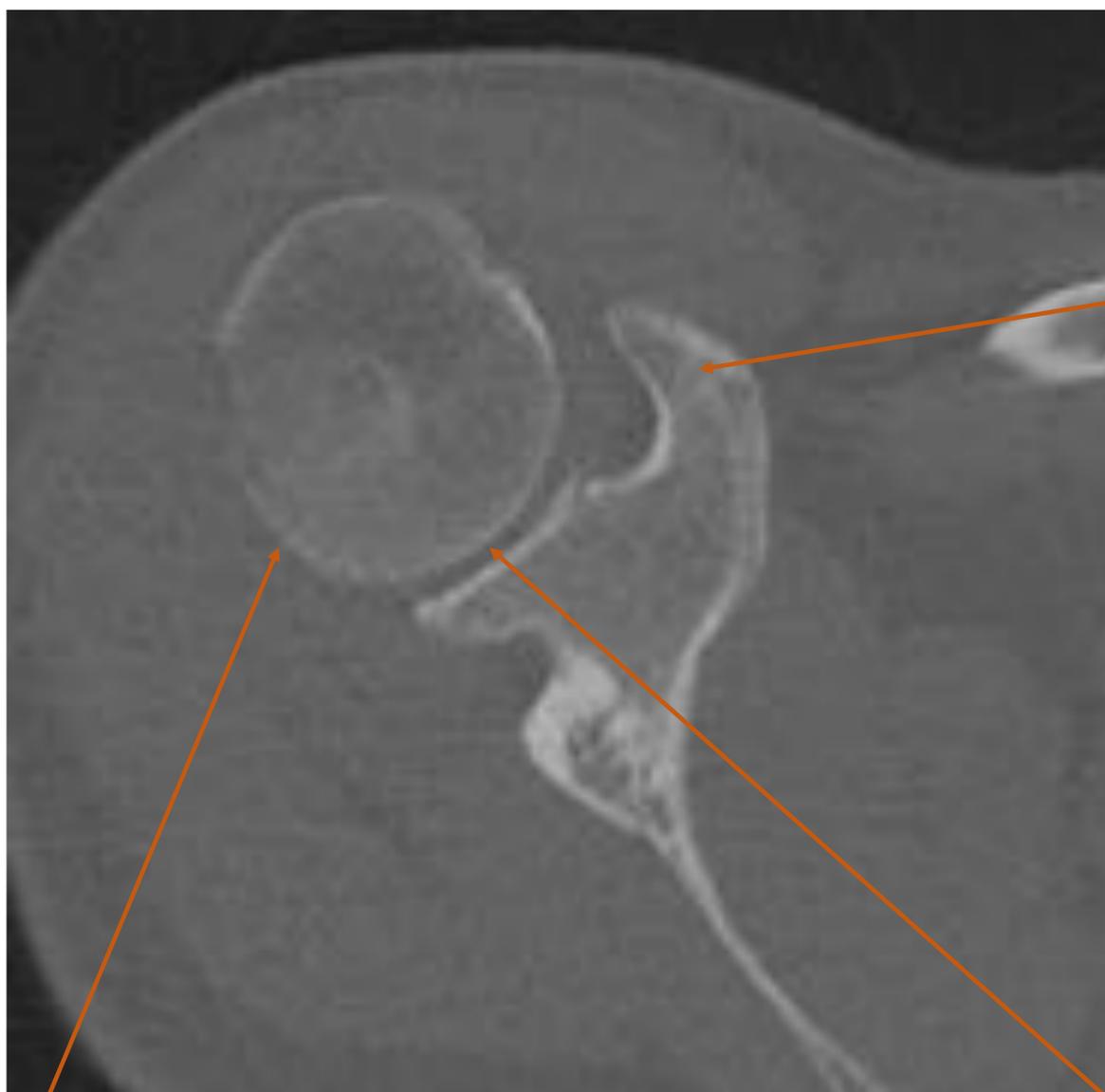
C. TOMOGRAFIA COMPUTARIZADA multidetector (TCMD)

LECTURA SISTEMÁTICA

No podemos dejar de evaluar en una TCMD de hombro:

- LINEAS DE FRACTURA
- Cambios degenerativos
- Evaluación de los espacios subacromial y subcoracoideo.
- Partes blandas (miositis, hematomas, atrofias, masas...)

Corte axial de TCMD
hombro derecho



Acromion

Superficie articular de
cabeza humeral en
busca de defectos
óseos (Hill-Sachs,
Bankart)

Articulación
glenohumeral
Cavidad glenoidea

C. TOMOGRAFIA COMPUTARIZADA multidetector (TCMD)

LECTURA SISTEMÁTICA

No podemos dejar de evaluar en una TCMD de hombro:

- LINEAS DE FRACTURA
- Cambios degenerativos
- Evaluación de los espacios subacromial y subcoracoideo.
- Partes blandas (miositis, hematomas, atrofias, masas...)

Corte sagital de TCMD
hombro derecho en
ventana de partes
blandas



Supraespinoso

Clavícula

Infraespinoso

Deltoides

Acromion

C. TOMOGRAFIA COMPUTARIZADA multidetector (TCMD)

19.51

LECTURA SISTEMÁTICA

No podemos dejar de evaluar en una TCMD de hombro:

- LINEAS DE FRACTURA
- Cambios degenerativos
- Evaluación de los espacios subacromial y subcoracoideo.
- Partes blandas (miositis, hematomas, atrofias, masas...)

Corte coronal de TCMD
hombro derecho en
ventana hueso

Acromion

Espacio
subacromial

Articulación
glenohumeral
Cavidad
glenoidea



D. RESONANCIA MAGNÉTICA (RM) [2, 6-7]

INDICACIONES

Mejor modalidad para evaluación de los **tejidos blandos** del hombro, como manguito rotadores y otros tendones, vientres musculares (edema, atrofia), bolsa subacromial/subdeltoidea.

También se pueden detectar fracturas sutiles, cambios erosivos, alteraciones en articulación acromioclavicular, la morfología del acromion, así como presencia de alteraciones de médula ósea.

CONSIDERACIONES TÉCNICAS

Secuencias básicas empleadas en nuestro centro:

- T1 coronal
- T2 SG coronal y sagital
- Axial T2 eco gradiente

Anomalías detectadas por RM del hombro deben interpretarse cuidadosamente en el contexto clínico, ya que los hallazgos anormales no siempre explican los síntomas del paciente. Es por ello imprescindible una buena comunicación con el médico solicitante de la prueba.

D. RESONANCIA MAGNÉTICA (RM) [2, 6-7]

LECTURA SISTEMÁTICA

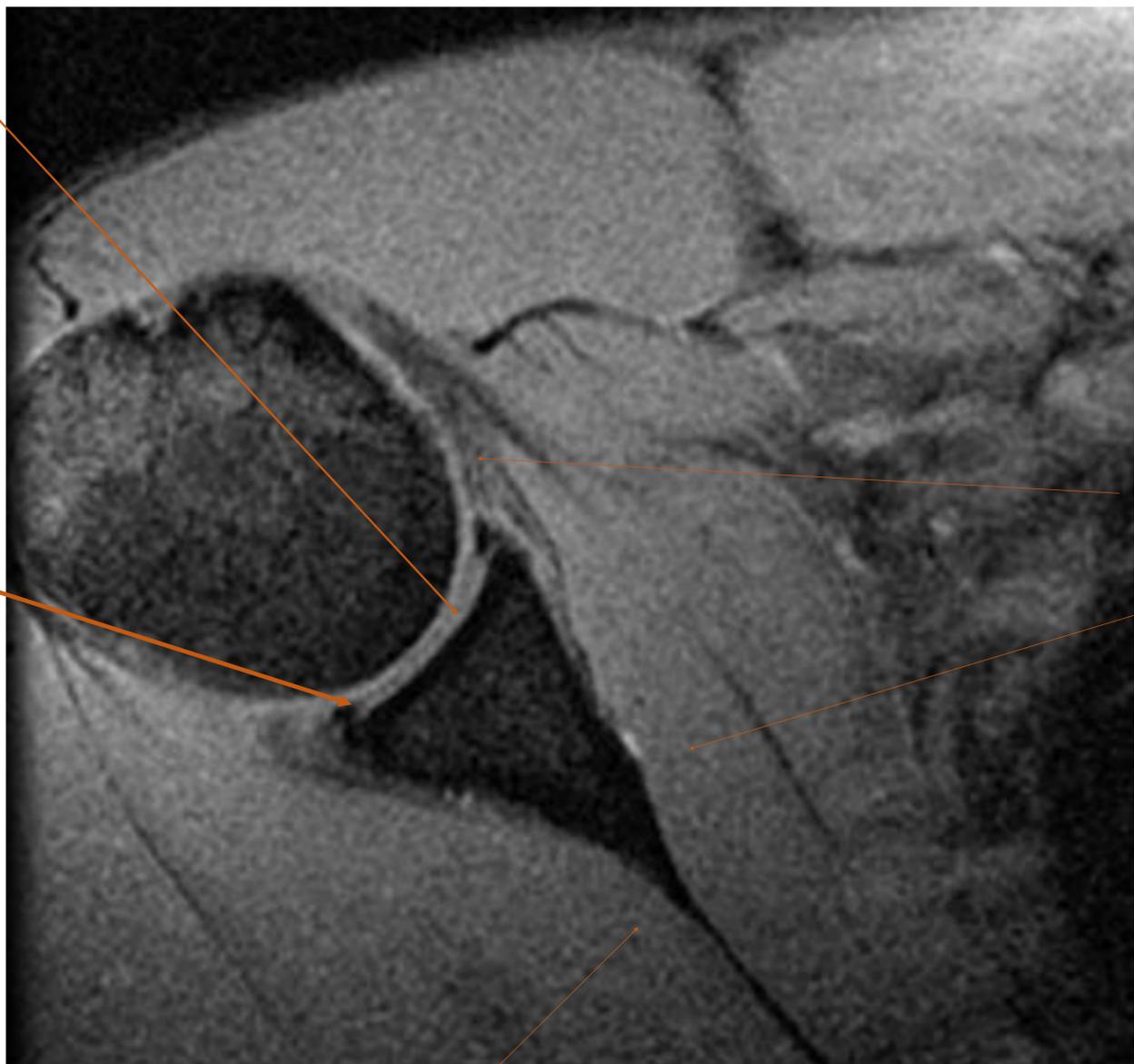
No podemos dejar de evaluar en cortes axiales EG de RM de hombro:

- Articulación acromioclavicular. Presencia de huesos accesorios
- Cavityad glenohumeral
- Porción extraarticular del tendón cabeza larga del bíceps
- Tendones y vientres musculares del manguito de rotadores
- Existencia de calcificaciones
- Valoración parcial del labrum

Articulación
glenohumeral

Cavityad
glenoidea

Labrum



Tendón y
músculo
Subescapular

Músculo
infraespinoso

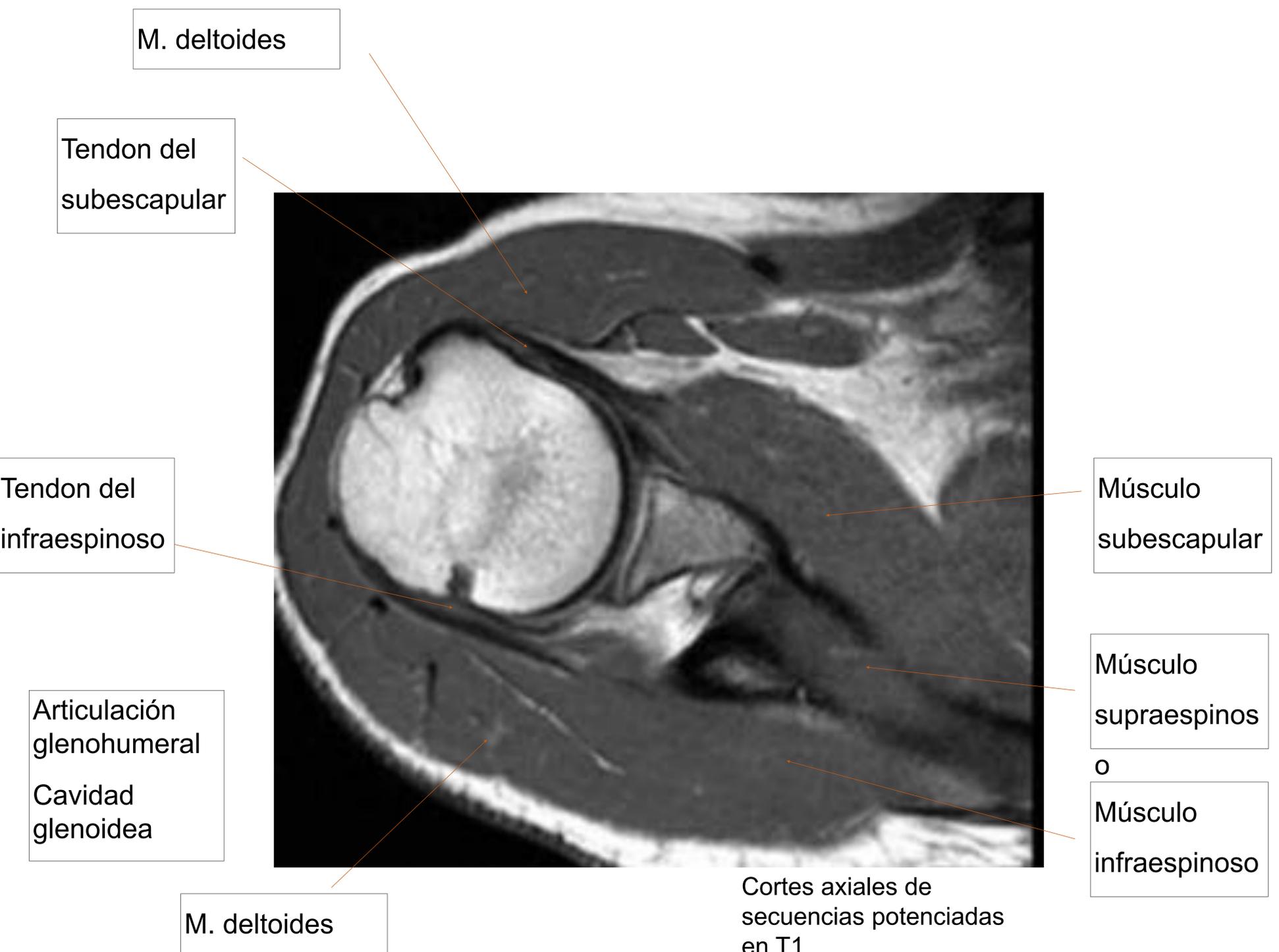
Corte axial de
secuencia EG RM
hombro

D. RESONANCIA MAGNÉTICA (RM) [2, 6-7]

LECTURA SISTEMÁTICA

No podemos dejar de evaluar en cortes axiales, sagitales y coronales de secuencias potenciadas en T1 y T2:

- Manguito de rotadores
- Cambios medulares de la cabeza humeral
- Articulación acromioclavicular
- Espacio subacromial
- Existencia de derrame articular. Bursitis subacromiosubdeltoidea y subcoracoidea
- Vientres musculares (edema, atrofia)



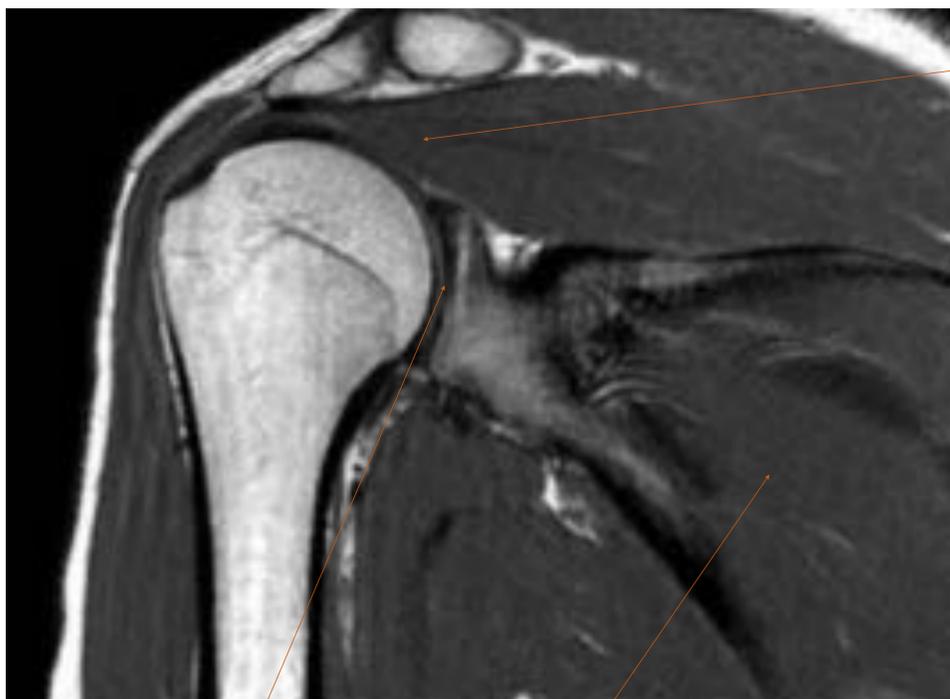
D. RESONANCIA MAGNÉTICA (RM) [2, 6-7]

LECTURA SISTEMÁTICA

No podemos dejar de evaluar en cortes axiales, sagitales y coronales de secuencias potenciadas en T1 y T2:

- Manguito de rotadores
- Cambios medulares de la cabeza humeral
- Articulación acromioclavicular
- Espacio subacromial
- Existencia de derrame articular. Bursitis subacromiosubdeltoidea y subcoracoidea
- Vientres musculares (edema, atrofia)

Corte coronal de secuencia potenciadas en T1



Músculo supraespinos

o

M. deltoides

Ap coracoides

Clavícula

Acromion

Músculo subescapular

Articulación glenohumeral

Cavidad glenoidea



Cortes sagitales de secuencias potenciadas en T1

Músculo supraespinos

o

Músculo infraespinoso

E. ARTRO RM [2, 8, 9]

INDICACIONES

Elección para valoración de estructuras intraarticulares (**inestabilidad del hombro**) por la distensión capsular que se consigue tras la inyección de contraste.

CONSIDERACIONES TÉCNICAS

Secuencias realizadas en nuestro centro:

- T1 axial, coronal y sagital SG
- T2 SG (STIR) coronal
- Complementaria: T1 SG coronal en rotación externa o posición de Aber (para ver lesiones del labrum superior)

OJO: La arto RM puede confirmar roturas de la superficie articular ocultas de RM articular mediante penetración de contraste a través de la su articular del tendón del musculo supraespinoso.

Con la secuencia complementaria T2 SG se puede observar tendinosis o rotura del manguito rotadores al igual que en RM convencional.

E. ARTRO RM [2, 8, 9]

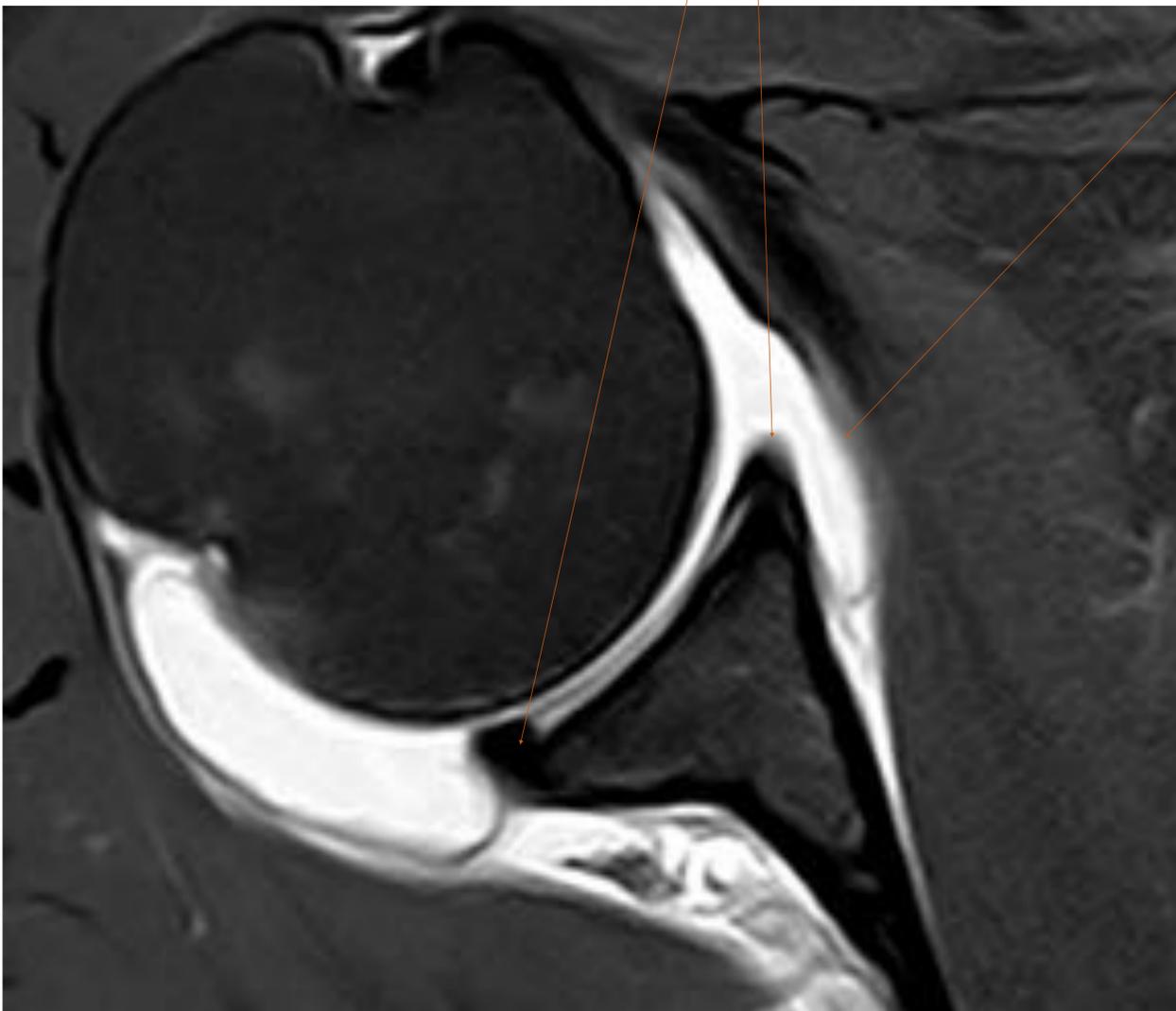
LECTURA SISTEMÁTICA

No podemos dejar de evaluar en una artro RM de hombro:

- Labrum
- Inserción capsula glenohumeral
- Ligamentos glenohumerales (LGH)
- Elementos óseos glenohumerales
- Porción larga del tendón del bíceps (PLTB) e intervalo de los rotadores
- Manguito de rotadores

Labrum

Inserción capsular
glenohumeral



Corte axial artro RM
secuencia supresión grasa

E. ARTRO RM [2, 8, 9]

LECTURA SISTEMÁTICA

No podemos dejar de evaluar en una artro RM de hombro:

- Labrum
- Inserción capsula glenohumeral
- Ligamentos glenohumerales (LGH)
- Elementos óseos glenohumerales
- Porción larga del tendón del bíceps (PLTB) e intervalo de los rotatores
- Manguito de rotadores

LGH superior

Corte axiales
artro RM
secuencia
supresión
grasa

LGH inferior
(banda anterior y
posterior)

Corte axiales
artro RM
secuencia
supresión
grasa

LGH medio

Corte sagital
artro RM
secuencia
supresión
grasa

Corte sagital
artro RM
secuencia
supresión
grasa

E. ARTRO RM [2, 8, 9]

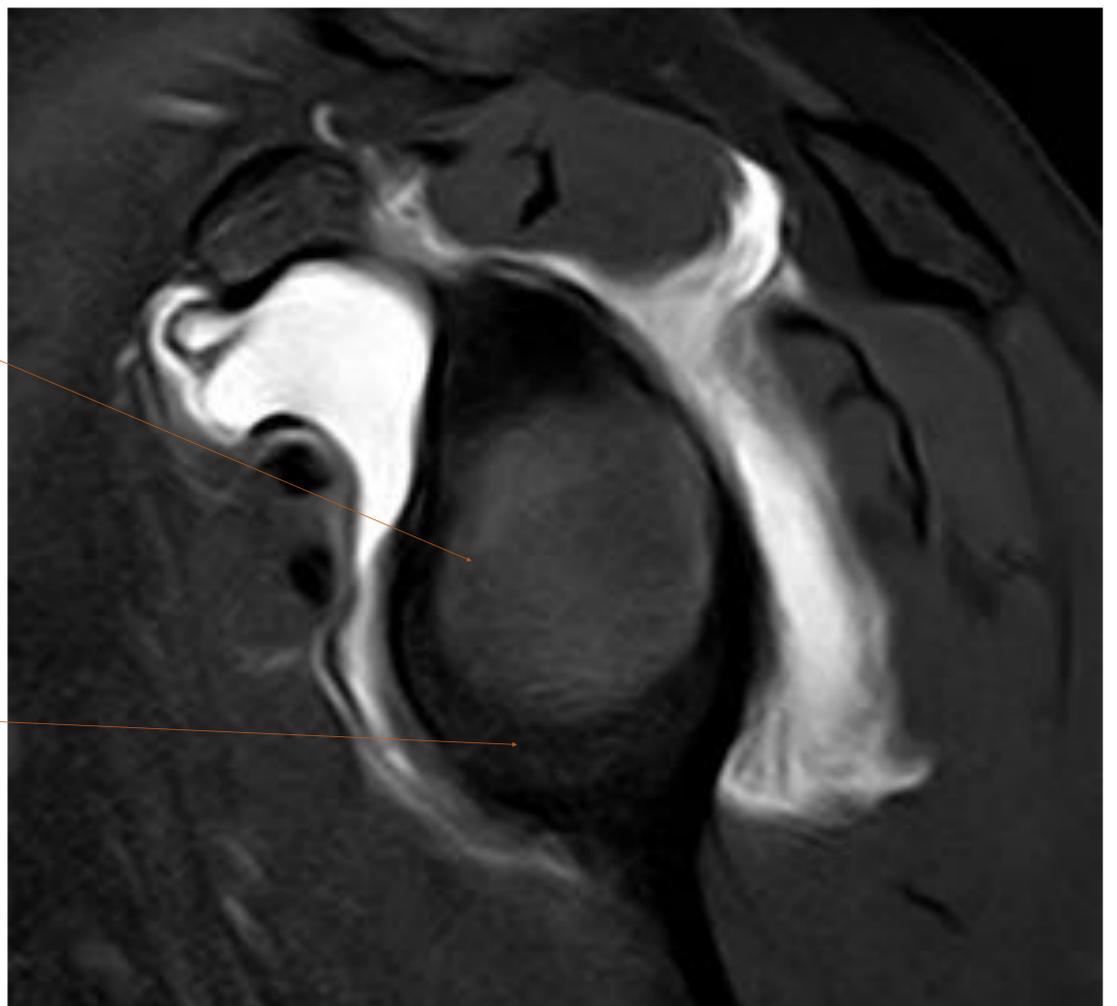
LECTURA SISTEMÁTICA

No podemos dejar de evaluar en una artro RM de hombro:

- Labrum
- Inserción capsula glenohumeral
- Ligamentos glenohumerales (LGH)
- Elementos óseos glenohumerales
- Porción larga del tendón del bíceps (PLTB) e intervalo de los rotadores
- Manguito de rotadores

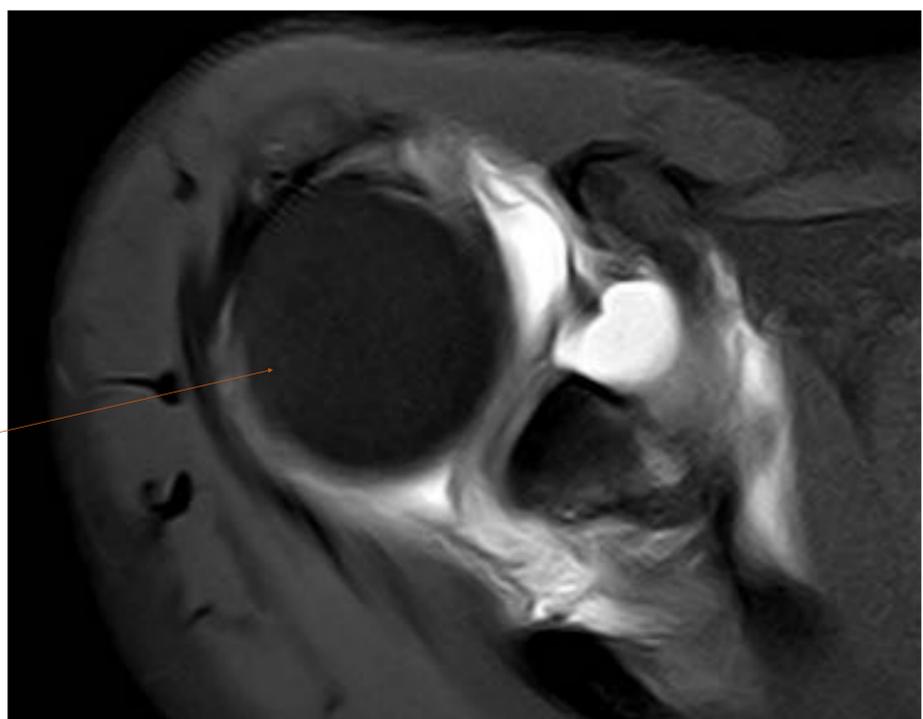
Fosa glenoidea

Labrum



Corte sagital artro RM secuencia supresión grasa

Cabeza humeral (menos sensible que TC para defectos óseos)



Corte axial artro RM secuencia supresión grasa

E. ARTRO RM [2, 8, 9]

LECTURA SISTEMÁTICA

No podemos dejar de evaluar en una artro RM de hombro:

- Labrum
- Inserción capsula glenohumeral
- Ligamentos glenohumerales (LGH)
- Elementos óseos glenohumerales
- Porción larga del tendón del bíceps (PLTB) e intervalo de los rotadores
- Manguito de rotadores

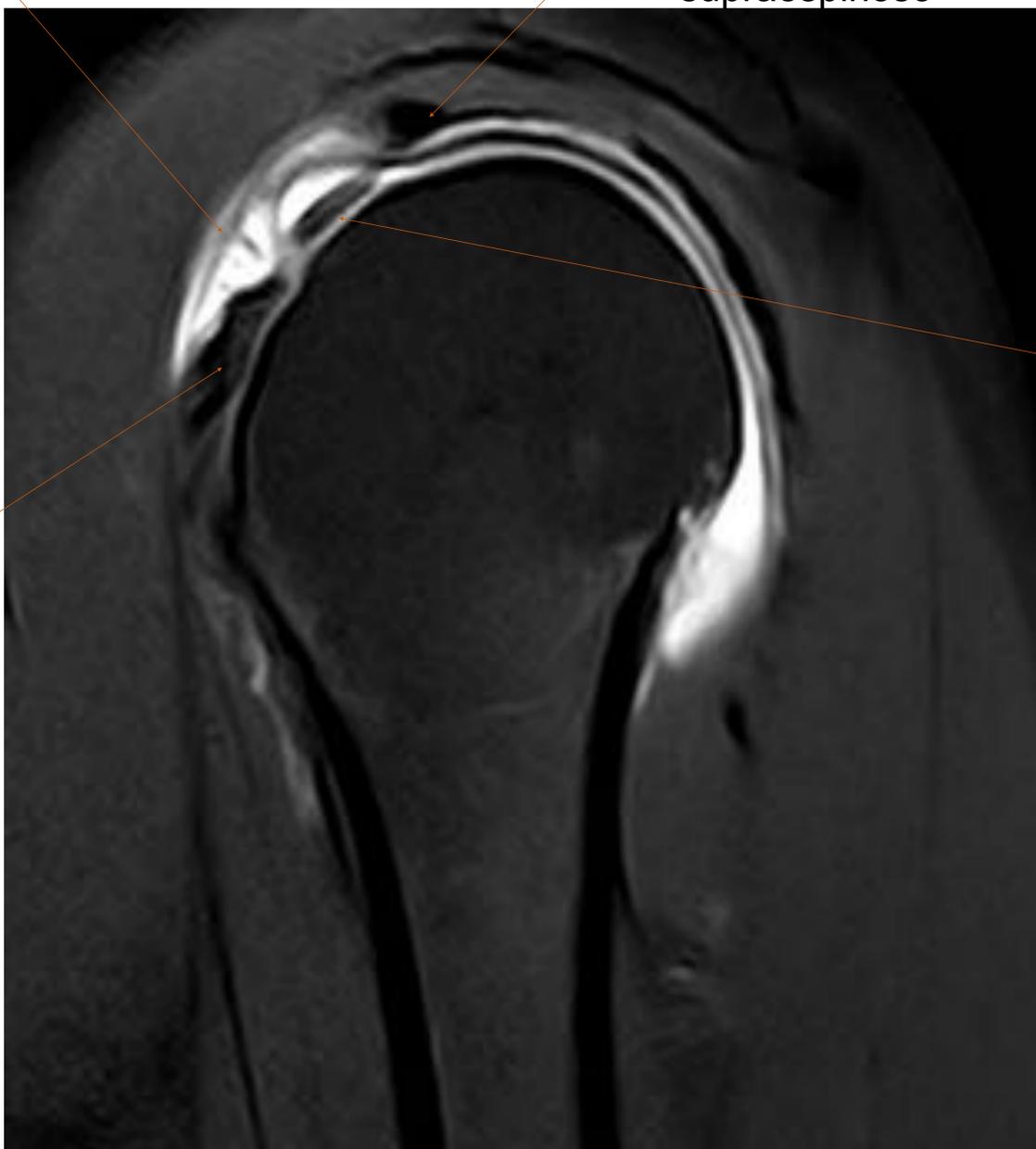
Intervalo de los rotadores

T. del

supraespinoso

T. del bíceps
intraarticular

T. del
subescapular



Corte sagital artro RM hombro
secuencia supresión grasa

F. ARTRO TC [2,9]

INDICACIONES

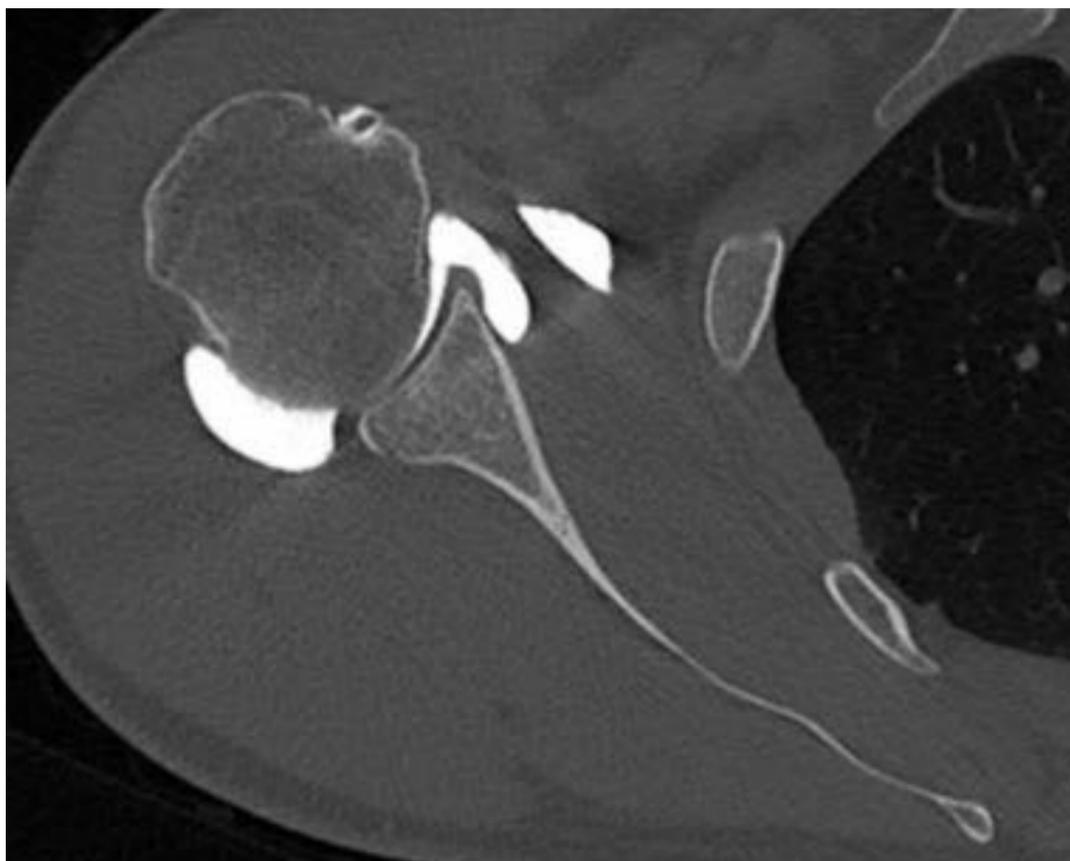
Se suele emplear cuando artro RM no está disponible o el paciente tiene algún tipo de contraindicación. En algunos centros se realiza de manera complementaria a la RM.

Además, valora mejor que la RM los cambios post-cirugía por menor artefacto metálico.

CONSIDERACIONES TÉCNICAS

Se deben hacer reconstrucciones MPR para valorar los tres planos

LECTURA SISTEMÁTICA



Se ven mejor los defectos o a las alteraciones óseas que con RM (Hill-Sachs y Bankart)

Corte axial artro TC
hombro derecho

En la siguiente tabla se resumen las principales indicaciones y limitaciones de las pruebas radiológicas disponibles para la evaluación del hombro [10].

	INDICACIONES	LIMITACIONES
RADIOGRAFÍA SIMPLE	<ul style="list-style-type: none"> - Primera prueba de imagen ante dolor de hombro - A menudo, es la única prueba que se necesita para la evaluación del hombro: <ul style="list-style-type: none"> . Traumatismo . Tendinitis cálcica . Artrosis 	<p>No detecta contusiones óseas, fracturas sutiles ni patología de tejido blando.</p>
ECOGRAFÍA	<ul style="list-style-type: none"> - Primera elección para evaluación de patología del manguito de rotadores y tendón largo del bíceps, así como del espacio subacromial. - Patología muscular de la cintura escapular <ul style="list-style-type: none"> - Valoración de tendinitis cálcica 	<ul style="list-style-type: none"> - Muy operador dependiente - Evaluación limitada para diferenciar tendinosis de roturas parciales. - Evaluación limitada del labrum y las estructuras óseas.
TC	<ul style="list-style-type: none"> - Evaluación preoperatoria de fracturas intraarticulares - Evaluación posterior a la artroplastia 	<ul style="list-style-type: none"> - Evaluación limitada de tejidos blandos y para detección de edema de médula ósea.
MR	<ul style="list-style-type: none"> - Mejor modalidad inicial para evaluación de los tejidos blandos del hombro (manguito de rotadores, tendones, bursa) - Evaluación de la médula ósea 	<ul style="list-style-type: none"> - Menor sensibilidad para la evaluación de la inestabilidad del hombro / desgarro del labrum en comparación con artro RM.
Arto RM	<ul style="list-style-type: none"> - Elección para evaluar la inestabilidad del hombro (rotura de labrum). - En caso de alta sospecha de rotura de estructuras del manguito de rotadores con RM convencional sin alteraciones. 	<p>Invasiva</p>
Arto TC	<ul style="list-style-type: none"> - Cuando la MRI no está disponible o está contraindicada - Inestabilidad del hombro / desinserción del labrum cuando la artrografía por MR no está disponible o está contraindicada - Valoración de cambios postquirúrgicos 	<p>Invasiva</p>

III. CONCLUSIONES

Son muchas las pruebas de imagen con las que contamos para el estudio del hombro doloroso. Es por ello, que es esencial conocer cuando debemos emplear cada una de ellas, así como realizar una sistemática de lectura estandarizada.

IV. BIBLIOGRAFÍA

1. Willick SE, Sanders RK. Radiologic evaluation of the shoulder girdle. *Phys Med Rehabil Clin N Am.* 2004 May;15(2):373-406.
2. Singh JP. Shoulder ultrasound: What you need to know. *Indian J Radiol Imaging.* 2012 Oct;22(4):284-92.
3. Alasaarela E, Leppilahti J, Hakala M. Ultrasound and operative evaluation of arthritic shoulder joints. *Ann Rheum Dis.* 1998 Jun;57(6):357-60.
4. Nazarian LN, Jacobson JA, Benson CB, Bancroft LW, Bedi A, McShane JM, Miller TT, Parker L, Smith J, Steinbach LS, Teefey SA, Thiele RG, Tuite MJ, Wise JN, Yamaguchi K. Imaging algorithms for evaluating suspected rotator cuff disease: Society of Radiologists in Ultrasound consensus conference statement. *Radiology.* 2013 May;267(2):589-95.
5. Haapamaki VV, Kiuru MJ, Koskinen SK. Multidetector CT in shoulder fractures. *Emerg Radiol.* 2004 Dec;11(2):89-94.
6. Opsha O, Malik A, Baltazar R, Primakov D, Beltran S, Miller TT, Beltran J. MRI of the rotator cuff and internal derangement. *Eur J Radiol.* 2008 Oct;68(1):36-56.
7. Oh CH, Schweitzer ME, Spettell CM. Internal derangements of the shoulder: decision tree and cost-effectiveness analysis of conventional arthrography, conventional MRI, and MR arthrography. *Skeletal Radiol.* 1999 Dec;28(12):670-8.
8. Roy EA, Cheyne I, Andrews GT, Forster BB. Beyond the Cuff: MR Imaging of Labroligamentous Injuries in the Athletic Shoulder. *Radiology.* 2016 Apr;279(1):328.
9. Jarraya M, Roemer FW, Gale HI, Landreau P, D'Hooghe P, Guermazi A. MR-arthrography and CT-arthrography in sports-related glenolabral injuries: a matched descriptive illustration. *Insights Imaging.* 2016 Apr;7(2):167-77.
10. Newberg A, Dalinka MK, Alazraki N, Berquist TH, Daffner RH, DeSmet AA, el-Khoury GY, Goergen TG, Keats TE, Manaster BJ, Pavlov H, Haralson RH 3rd, McCabe JB, Sartoris D. Shoulder trauma. American College of Radiology. ACR Appropriateness Criteria. *Radiology.* 2000 Jun;215 Suppl:299-302.